I DISCHI OTTICI

I dischi ottici sono diventati uno dei sistemi più utilizzati per la memorizzazione di grandi quantità di dati. Le applicazioni nel campo dei sistemi multimediali raggiungono la loro massima espressione grazie a questi dispositivi.

Ogni giorno il volume di informazioni che vengono prodotte aumenta. Il trattamento di queste informazioni richiede determinati sistemi in grado di gestirle in modo sufficientemente agile per consentire una loro utilizzazione successiva. L'evoluzione, e a volte la vertiginosa introduzione di nuove tecnologie ha permesso la realizzazione di prodotti con capacità sufficiente per gestire questi grandi volumi di informazioni.

I mezzi tradizionali utilizzati per la memorizzazione dei dati sono di tipo magnetico: floppy disk o hard disk. Anche se la capacità di memorizzazione di questi dispositivi è sempre in costante aumento, i dispositivi ottici, a partire dalla comparsa del Compact-Disc audio (CD-A, o semplicemente CD), stanno ottenendo un successo che consente di predirne uno sviluppo rapido, promettente e ricco di novità.

La grande capacità di memorizzazione dei dati e la sicurezza che garantiscono dopo essere stati registrati sono gli elementi che hanno determinato il successo dei dischi ottici

Nelle applicazioni multimediali i dischi ottici sono molto diffusi

Le grandi capacità di memorizzazione di questi dispositivi e l'elevato grado di sicurezza che offrono sono gli elementi chiave del loro impareggiabile rendimento.

TECNOLOGIA LASER

Una caratteristica comune a tutti i sistemi di memorizzazione di tipo ottico è quella di utilizzare la tecnologia laser per la lettura dei dati contenuti sui supporti. Un raggio laser colpisce la superficie del disco, leggendo l'informazione desiderata.

Una caratteristica comune a tutti i sistemi di memorizzazione ottici è l'utilizzo della tecnologia laser per la lettura dei dati in essi contenuti

CLASSIFICAZIONE DEI DISCHI OTTICI

I dischi ottici presenti in commercio hanno diversi tipi di formati che in alcuni casi, soprattutto per la notevole profusione di sigle utilizzate per distinguerli, possono causare parecchia confusione tra gli utenti. In questo capitolo si vuole offrire una panoramica sullo stato dell'arte di questi dispositivi, specificando le caratteristiche più rilevanti dei diversi modelli e le loro differenze fondamentali.

Il metodo utilizzato per registrare i dati su di un disco ottico può essere assunto come parametro per eseguire una prima classificazione: il primo gruppo comprende i dischi che vengono preincisi dal costruttore, mentre al secondo gruppo appartengono i dischi che possono essere incisi dall'utente stesso.

Nel gruppo dei dischi che póssono essere incisi esclusivamente dal costruttore si trovano i *CD-ROM*, i *CD-I*, i *DVI*, i *CD-ROM XA* e i *CD-FOTO*. Per l'incisione dei dati su questo tipo di dischi è necessario utilizzare apparecchiature professionali, che a causa della loro complessità e dell'elevato costo non sono alla portata del grande pubblico. La lettura dei loro dati viene eseguita per mezzo della corrispondente unità di lettura, simile in alcuni casi a quella di un Compact Disc audio.

Il secondo gruppo di dischi ottici si differenzia fondamentalmente dal primo poiché è l'utente stesso che può effettuare l'operazione di incisione dei dati, tramite le relative e opportune apparecchiature di lettura e incisione che possono essere acquistate a prezzi accessibili. In questo

Schema di distribuzione dei settori in un CD-ROM

Unità interna ed esterna

gruppo si trovano i dischi *WORM* e i *WMRA*.
Di seguito vengono esaminate le caratteristiche peculiari di ciascuno dei dischi ottici citati.

Il CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)

Anche se questo dispositivo è già stato ampiamente esaminato in un precedente capitolo di questa opera, è opportuno ricordarne le principali caratteristiche.

Derivato direttamente dal Compact Disc audio, grazie alla collaborazione tra Sony e Philips, nel 1985 compaiono sul mercato le prime unità. Le specifiche tecniche di questi dispositivi sono quelle indicate nella norma ISO 9660, più conosciuta come "High Sierra". Il CD-ROM si presenta con un formato esterno identico al CD: 120 mm di diametro, 1,2 mm di spessore e un foro centrale di 15 mm di diametro.

I dati sono incisi lungo una spirale che inizia al centro del disco e termina sul bordo esterno dello stesso. Questa pista ha una larghezza di 0,6 micron, e la separazione tra piste adiacenti è di 1,6 micron. Pertanto, la densità del disco è di circa 6300 piste per centimetro.

La pista elicoidale, la cui lunghezza totale si avvicina ai 5 chilometri, è composta da una serie di piccoli fori separati da zone piane, definite "altipiani". Questa pista a spirale è divisa in settori di uguale lunghezza. La numerazione dei settori avviene in forma correlativa, iniziando dall'interno fino a raggiungere la parte più esterna del disco.

Ciascun settore della pista può contenere 2352 byte destinati sia ai dati propriamente detti che ai codici di rilevazione e correzione degli errori.

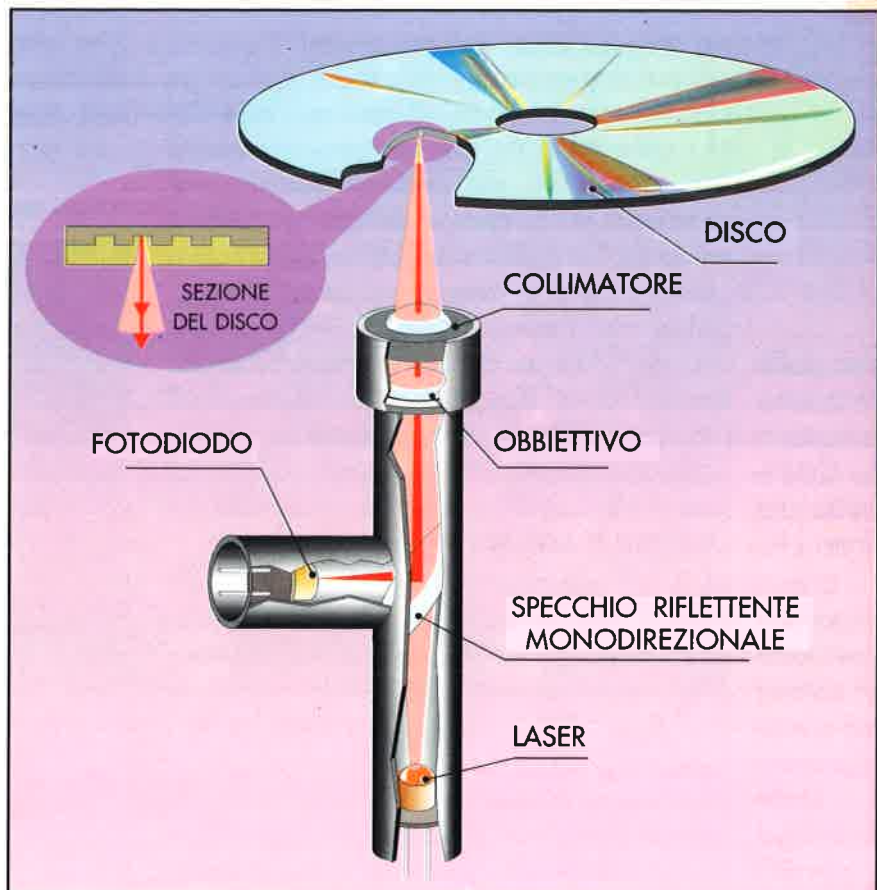
Il processo di lettura dei dati è il seguente: un laser di bassa potenza invia un fascio di luce verso la superficie del disco, e la rilevazione delle parti piane o dei fori dipende rispettivamente dalla riflessione o dispersione del fascio.

La capacità di memorizzazione di un CD-ROM è di circa 600 Mbyte, con un tempo di accesso al disco di poco inferiore ai 400 millisecondi.

Questi dati, confrontati con quelli di un disco magnetico tradizionale, rivelano i vantaggi e gli inconvenienti di un CD-ROM: una grande capacità di memorizzazione a fronte di tempi di accesso decisamente superiori.

Come detto in precedenza, una delle caratteristi-

Il CD-ROM ha un aspetto esterno simile a quello di un CD: 120 mm di diametro, 1,2 mm di spessore e foro centrale con diametro di 15 mm

Struttura della testina di lettura di un CD-ROM

Sono molte le applicazioni disponibili sui CD-ROM

che principali dei CD-ROM è rappresentata dal fatto che i dati vengono incisi in fase di fabbricazione e non dall'utente, che per mezzo del dispositivo di lettura può esclusivamente accedere ai dati in essi contenuti.

Il CD-I (Compact Disc Interactive)

Una delle caratteristiche più importanti di un CD-I è rappresentata dal fatto che questo dispositivo non è solamente una periferica per personal computer, ma costituisce da solo un sistema completo. Ciò significa che il dispositivo è dotato internamente di un elaboratore basato sul microprocessore Motorola 68000 che sfrutta un sistema operativo in tempo reale chiamato CD-RTOS, e di una uscita audio/video che ne consente il collegamento ad un comune televisore. Alcune apparecchiature sono dotate di uno schermo che permette di visualizzare in modo diretto l'informazione che contengono.

Una delle caratteristiche più importanti dei CD-I è costituita dal fatto che questi dispositivi rappresentano dei sistemi completi e non solamente delle periferiche per PC

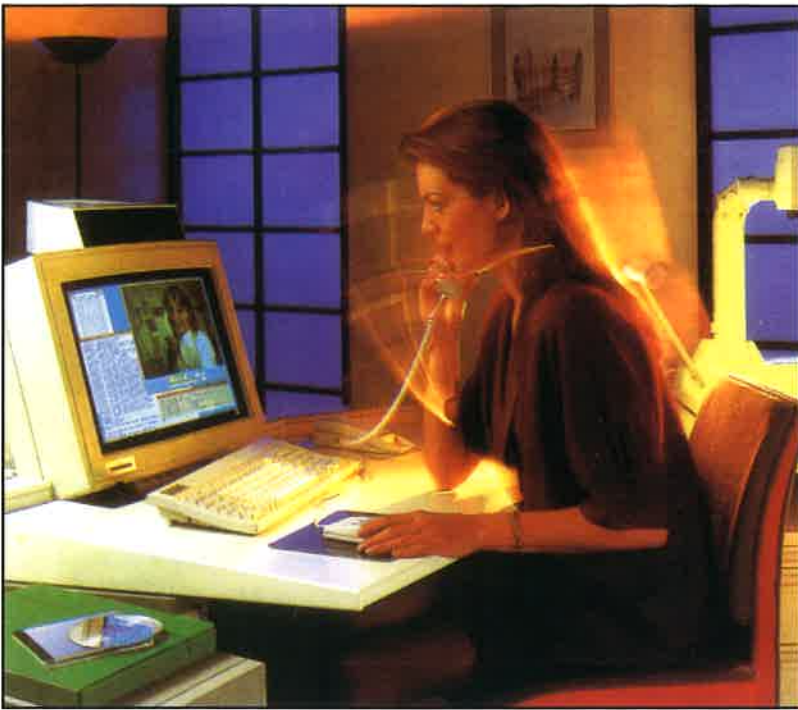
Il CD-I è nato per far fronte alle limitazioni del CD-ROM nella sincronizzazione delle immagini e dei suoni. Già nel 1986 Philips e Sony pubblicarono alcune specifiche nel "Green Boock" con l'obiettivo di eliminare questi inconvenienti. Questo formato comprende una sottointestazione con informazioni relative ai dati contenuti nei corrispondenti settori del disco. Inoltre, supporta dati relativi ad immagini e suoni, strutturati in modo da garantire l'opportuna sincronizzazione tra gli stessi; blocchi di suoni vengono infatti inseriti ad intervalli regolari tra blocchi di immagini e di testo, rendendo possibile una loro sequenza coordinata. L'utilizzo di un sistema operativo in tempo reale, il CD-RTOS, consente di ottenere questa sincronizzazione.

La compressione viene eseguita utilizzando lo standard *MPEG (Moving Pictures Expert Group)*, frutto dell'accordo tra un gruppo di costruttori con interessi diversi in questo settore, che hanno operato per creare uno standard di carattere internazionale per la memorizzazione delle immagini video in movimento.

Comprimendo i dati si ottiene una migliore velocità di trasferimento.

Un CD-I può contenere circa 600 Mbyte di informazioni audio, video e di immagini fisse, alle quali si può accedere tramite una tastiera, un mouse, ecc.

Attualmente sono già disponibili diverse applicazioni per sistemi multimediali basate su questa tecnologia, che offrono all'utente un elevato livello di interattività.

I CD-ROM possono essere raccolti come qualsiasi altro CD

Una delle prime applicazioni dei CD-ROM è stata la memorizzazione delle immagini

IL DVI (DIGITAL VIDEO INTERACTIVE)

Il video digitale interattivo (DVI) è stato sviluppato nel 1987 nei laboratori della General Electric/ RCA. Successivamente Intel ha acquistato i diritti di questa tecnologia, per sfruttarla due anni dopo in collaborazione con IBM. I sistemi DVI sono costituiti da un gruppo di periferiche (schede) per personal computer che consentono di catturare immagini video da una sorgente esterna e riprodurle successivamente sul personal. Attualmente i DVI sono formati da due schede: una per eseguire la cattura dell'immagine, e l'altra per la sua lettura. Intel ha già annunciato che tra breve tempo queste due schede verranno integrate in una sola.
Anche se i DVI non rappresentano un sistema completo come i CD-I, la loro tecnologia consente la sincronizzazione audio e video tramite l'inserimento di blocchi audio a intervalli regolari tra blocchi di immagine e di testo. Poiché i sistemi DVI utilizzano microprocessori Intel della serie 80X86, non può essere utilizzato il sistema operativo CD-RTOS impiegato nei CD-I. Per ovviare a questa limitazione è stato sviluppato per questi dispositivi un sistema operativo in tempo reale dedicato che consente di ottenere la simultaneità dell'audio e del video.
Tuttavia, la soluzione tecnologica più rilevante di questo sistema è la tecnica di compressione dei dati utilizzata. Il chip della Intel i750 è un processore programmabile tramite software, incaricato di eseguire le corrispondenti operazioni di compressione e decompressione video in tempo reale.
Con questa tecnologia si ottiene una riduzione dello spazio occupato di 120:1; di conseguenza, una immagine televisiva che occupa 600 Kbyte con questa tecnica viene ridotta a circa 5 Kbyte, per cui è possibile memorizzare un'ora di immagini video con una velocità di circa 30 immagini al secondo.

I DVI sono costituiti da un gruppo di periferiche (schede) per computer che consentono di catturare immagini video da una sorgente esterna e riprodurle successivamente sul monitor del personal

Sono già disponibili librerie di immagini su CD-ROM

Kit di installazione di un CD-ROM

Il CD-ROM XA (Compact Disc-Read Only Extended Architecture)

Il CD-ROM XA o *CD-ROM ad Architettura Estesa* è, come si può facilmente dedurre dal suo nome, una estensione della norma ISO 9660 relativa ai CD-ROM.

Questo formato di compact disk è stato presentato congiuntamente da Philips, da Sony e da Microsoft.

Come per il CD-I, questo formato supporta dati relativi ad immagini e dati audio, e la loro opportuna sincronizzazione si ottiene con l'inserimento di blocchi audio a intervalli regolari tra blocchi di immagini e di testo.

I CD-ROM XA, come i CD-I, sono dotati di una sottointestazione con informazioni relative ai dati contenuti nel corrispondente settore. Inoltre, possono supportare una tecnica di compressione audio chiamata *AD-PCM (Adaptative Differential Pulse Code Modulation)*, che consente di memorizzare in un solo disco fino a 19 ore di informazioni audio.

Fisicamente il CD-ROM XA è costituito da un CD-ROM convenzionale al quale viene aggiunta una scheda controller addizionale chiamata *interfaccia XA*, che consente la decompressione dei dati memorizzati nel disco quando si esegue la loro lettura. Questo sistema, anche se non ha ancora avuto successo a causa delle limitate prestazioni rispetto ai CD-I nella gestione di immagini in movimento, sembra avere delle buone possibilità per un prossimo futuro.

Il CD-FOTO (Compact Disc FOTO)

Questo sistema, sviluppato da Kodak, consente di memorizzare in modo compresso fino ad un massimo di 100 fotografie digitalizzate ad alta qualità su di un solo disco.

Il formato dei file utilizzati per questo sistema è uguale a quello utilizzato per i CD-I e i CD-ROM XA.

Chiunque può raccogliere le proprie foto tradizionali su questi dischi, richiedendo ai laboratori

Il disco CD-FOTO rappresenta un nuovo tipo di supporto per le fotografie

specializzati dotati di apparecchiature CD-FOTO di eseguire il trasferimento. Per vedere le fotografie con un PC si può utilizzare un lettore di CD-FOTO propriamente detto, oppure utilizzare un CD-I per vederle sullo schermo di un televisore.
Con il software opportuno queste immagini possono anche essere trattate e modificate per essere utilizzate nelle diverse applicazioni per personal computer.

Struttura delle testine di lettura/scrittura dei dischi WMRA

I dischi WORM (Write Once, Read Many)

Come dice il nome stesso, nei dischi ottici WORM è possibile registrare l'informazione una sola volta e, come per qualsiasi altro CD-ROM, leggerla successivamente tutte le volte che si desidera.
Per incidere l'informazione in questi dischi si utilizza un raggio laser ad alta potenza che, quando colpisce il disco ottico, provoca l'evaporazione di una parte microscopica del materiale con cui il disco è fabbricato, producendo in questo modo un foro.
Come già detto in precedenza, la combinazione dei fori e delle parti piane rappresenta l'informazione digitale contenuta nel disco.
Per il processo di lettura viene utilizzato un raggio laser di potenza minore rispetto al precedente, che agisce in modo simile a quello dei CD-ROM.
Esistono diversi formati di dischi WORM; in funzione delle loro dimensioni possono essere da 3 1/2, da 5 1/4, da 8, 12 e 14 pollici, con capacità che oscillano tra i 200 Mbyte e i 5 Gbyte.
Il dispositivo di lettura e di incisione dei dischi WORM viene visto da un personal computer come una periferica qualsiasi, nella quale è possibile memorizzare e recuperare le informazioni. L'applicazione principale di questo tipo di dischi ottici è la gestione elettronica della documentazione. Tramite uno scanner vengono digitalizzati i documenti per poterli inviare all'ingresso del sistema.
Con un PC queste informazioni vengono manipolate e trattate per la loro successiva memorizzazione ed eventuale riproduzione. Grazie alla elevata capacità di memorizzazione, è possibile registrare su di un solo disco grandi volumi di testo e di immagini.

WMRA (Write many, Read Always)

Questi dischi ottici, detti anche riregistrabili o magnetico-ottici, presentano la particolarità di poter essere incisi e letti un numero di volte teoricamente infinito. La tecnologia utilizzata per i dischi WMRA è quella risultante dalla combinazione del calore prodotto dal raggio laser con le proprietà dei materiali magnetici.
Ciascun disco ottico è formato da due strati: il

Le dimensioni dei dischi WORM possono essere: 3 1/2, 5 1/4, 8, 12 e 14 pollici, con capacità di memorizzare dati compresa tra 200 Mbyte e 5 Gbyte

Può spesso capitare di vedere collegati al PC microfoni e altoparlanti

primo è composto da materiale magnetico, e il secondo da alluminio riflettente. L'operazione di incisione dei dati avviene riscaldando la superficie del disco (normalmente un settore da 512 Kbyte alla volta) con il raggio laser fino a superare la temperatura di Curie. A questa temperatura le particelle di materiale magnetico rompono i legami e perdono la loro struttura molecolare.

La tecnologia utilizzata per i dischi WMRA è quella risultante dalla combinazione del calore generato dal raggio laser e delle proprietà dei materiali magnetici

Per mezzo di una bobina esterna viene generato un campo magnetico che polarizza queste particelle in un determinato modo che dipende dall'informazione che si vuole incidere; per fissare i dati il disco viene raffreddato mentre il campo magnetico è ancora attivo. Alternando il campo magnetico e i settori che devono essere riscaldati dal raggio laser è possibile scrivere su tutta la superficie del supporto ottico. Il processo di lettura viene eseguito con un laser a bassa potenza, che colpisce la superficie generando una riflessione o una dispersione in funzione della polarizzazione assunta dalle particelle magnetiche; questo permette di rilevare e distinguere la presenza di uno 0 o di un 1.

Il processo di riscrittura su una zona già incisa si esegue cancellandone preventivamente il contenuto. Per questa operazione viene utilizzata la tecnica già descritta, invertendo il campo magnetico e riscaldando nuovamente il settore del disco ottico interessato.

Unità esterna per dischi ottici da 3 1/2"

IL COPROCESSORE MATEMATICO

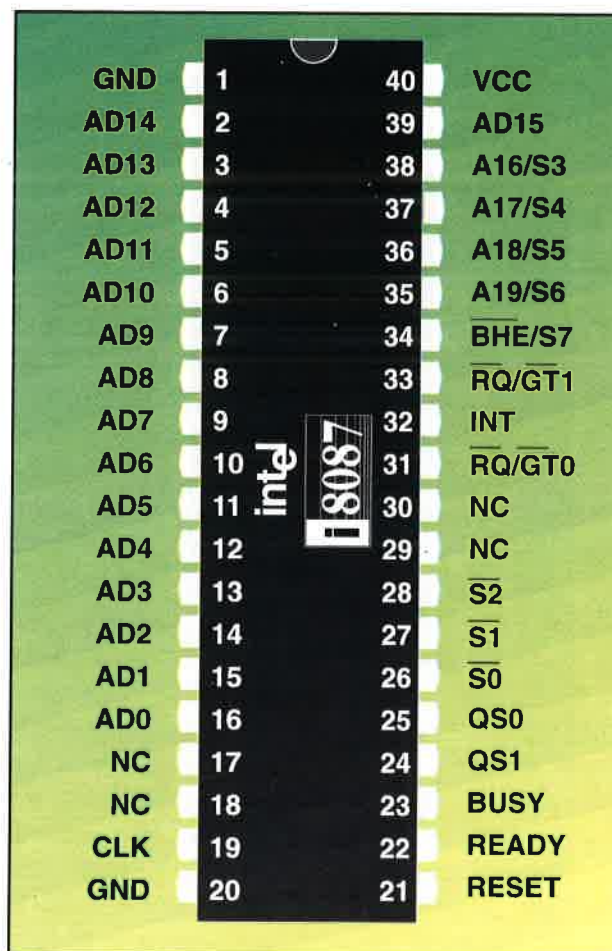
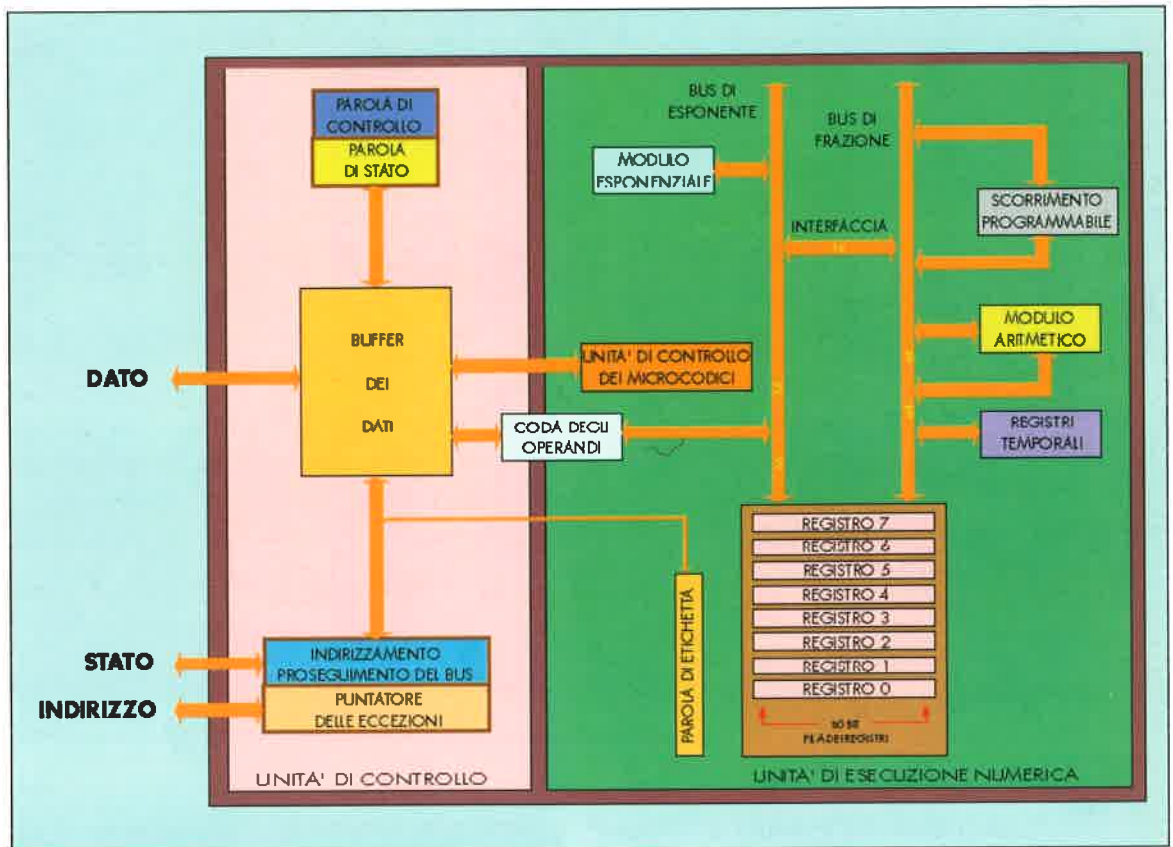
All'interno di un personal computer sono presenti il microprocessore, le memorie e altri circuiti che ne migliorano le prestazioni e il funzionamento. Tra questi si evidenzia per la sua potenzialità un altro processore che facilita le operazioni eseguite dall'unità centrale.

Il coprocessore è dotato di funzioni specifiche per l'elaborazione di operazioni numeriche e matematiche. Le funzioni trigonometriche, logaritmiche ed esponenziali, essenziali per applicazioni scientifiche, nautiche e militari, sono già presenti nell'hardware del coprocessore.
Il coprocessore è anche in grado di gestire processi commerciali e contabili. Il coprocessore 8087 ad esempio, uno dei più vecchi in commercio, è in grado di processare fino a 18 digit nel formato BCD senza errori di arrotondamento; inoltre, può eseguire operazioni aritmetiche con numeri di grandezza pari a 64 bit.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Le differenze tra i diversi coprocessori sono principalmente:
- *la potenza* di calcolo,
- *il numero di operazioni* aritmetiche, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche che vengono aggiunte al gruppo standardizzato di istruzioni dei diversi processori,
- *il numero di dati* ammessi per operazione,
- *il tipo di numeri* che supporta sia interi che a

GND	1	40	VCC
AD14	2	39	AD15
AD13	3	38	A16/S3
AD12	4	37	A17/S4
AD11	5	36	A18/S5
AD10	6	35	A19/S6
AD9	7	34	BHE/S7
AD8	8	33	RQ/GT1
AD7	9	32	INT
AD6	10	31	RQ/GT0
AD5	11	30	NC
AD4	12	29	NC
AD3	13	28	S2
AD2	14	27	S1
AD1	15	26	S0
AD0	16	25	QS0
NC	17	24	QS1
NC	18	23	BUSY
CLK	19	22	READY
GND	20	21	RESET

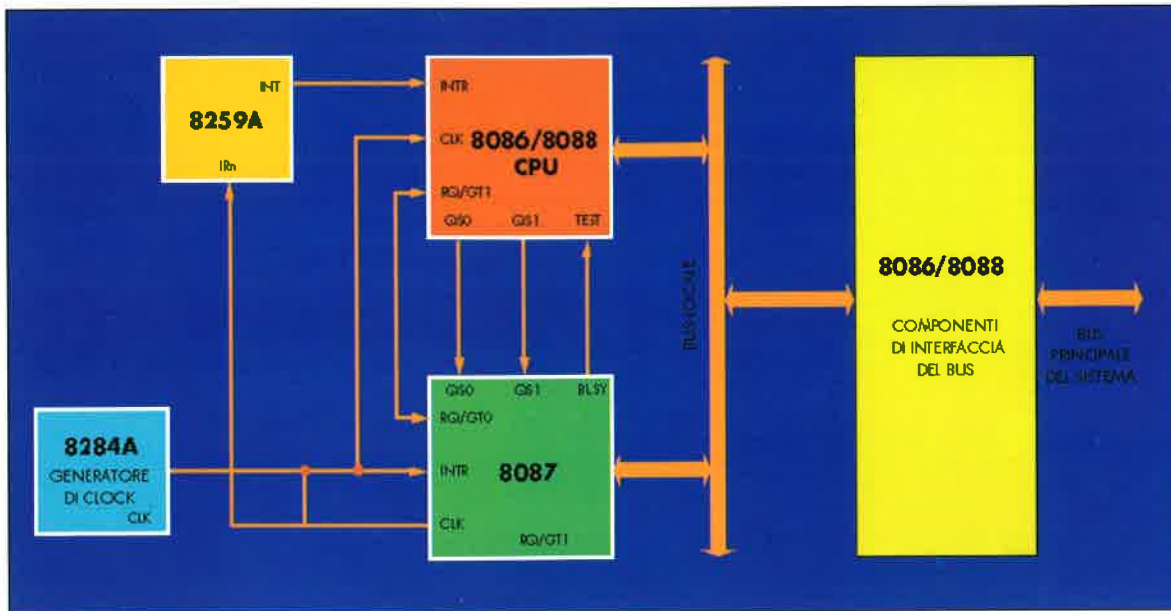
intel i8087

Disposizione dei terminali di un coprocessore elementare, ad esempio l'8087

Schema a blocchi di un coprocessore matematico

virgola mobile,
- *la compatibilità* con i diversi standard a virgola mobile, come ad esempio l'IEEE 754,
- *la velocità di funzionamento,*
- *i diversi tipi di architetture* interne del sistema,
- *la gestione interna* delle istruzioni,
- *la compatibilità* con i diversi sistemi esterni che si possono accoppiare al microprocessore, come ad esempio il Multibus.

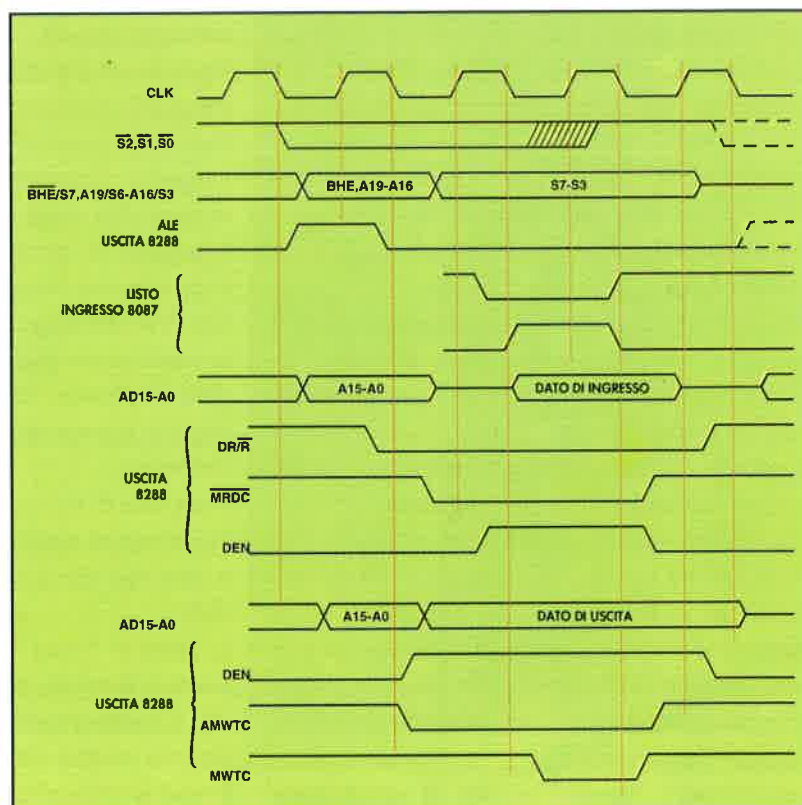
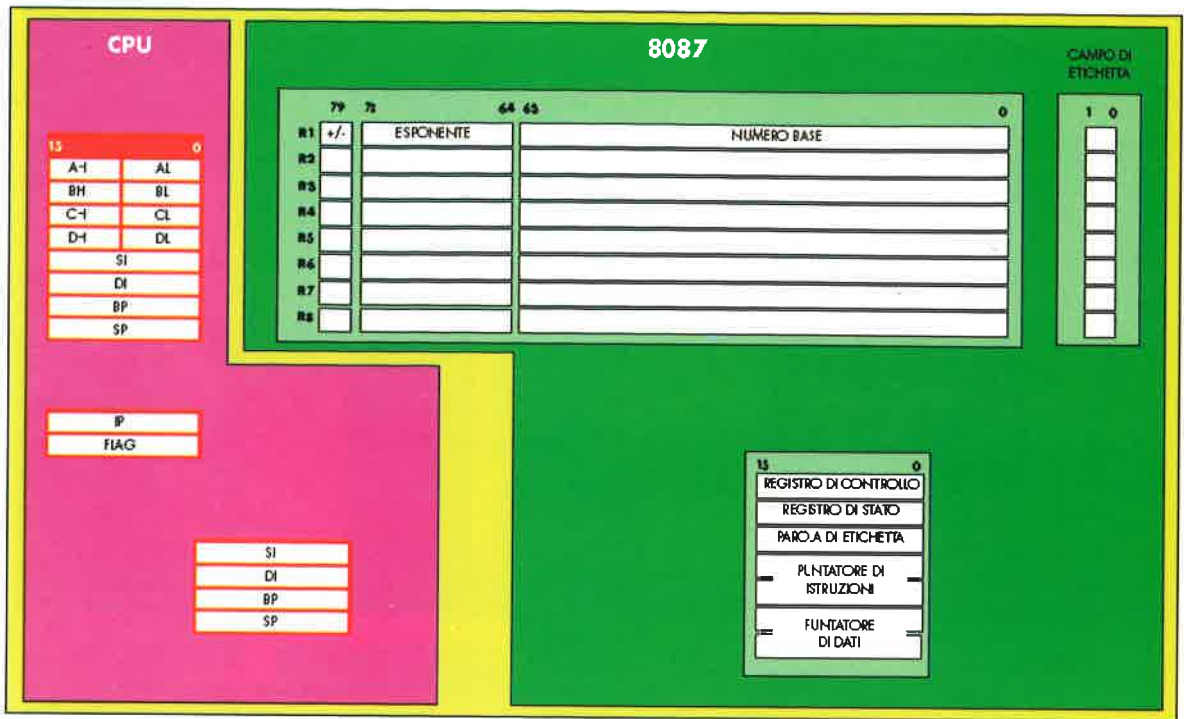
Così come si è progressivamente evoluta l'elettronica dei microprocessori, parallelamente sono stati sviluppati i vari coprocessori matematici a questi abbinabili. Per comprendere dettagliatamente il loro funzionamento sarebbe necessario analizzarli uno ad uno; poiché è impensabile affrontare in poche pagine questo argomento così specifico, viene per brevità descritto di seguito il funzionamento di un modello base che permette per estrapolazione di capire in termini generali anche il funzionamento degli altri. La trattazione che segue viene perciò riferita al solo 8087, dal quale sono stati derivati tutti i successivi.

COLLEGAMENTI DI UN MICROPROCESSORE

Il coprocessore in questione è dotato di 40 terminali, che possono essere suddivisi in diversi gruppi:
- *linee per gli indirizzi e i dati*
- *linee di indirizzamento della memoria*
- *abilitazione a livello alto dei bus*
- *linee di stato*
- *linee di richiesta-concessione*
- *linea di interrupt*
- *linea di occupato*
- *segnale di riconoscimento*
- *segnale di reset*
- *clock*
- *alimentazione e massa.*

Di seguito viene analizzato ogni singolo gruppo. Le linee per gli indirizzi e i dati sono utilizzate come bus indirizzi durante la prima fase di un ciclo, mentre per il rimanente periodo dello stesso (come si può verificare osservando il diagramma temporale corrispondente) vengono occupate dal

Schema di collegamento di un coprocessore ad un microprocessore

bus dati. Per consentire il trasferimento di un byte dalla parte bassa del bus alla memoria, il terminale A0 viene commutato a livello basso; anche per il collegamento di circuiti a 8 bit alla parte bassa del bus si deve utilizzare la linea A0.
Questi segnali sono normalmente attivi a livello alto, in modo da operare come linee di ingresso/uscita durante i cicli nei quali il bus invia i dati al coprocessore, e diventare ingressi monitorizzati quando il microprocessore assume il controllo del bus.
Quando il coprocessore lavora con la memoria, gli indirizzi di memoria sono definiti dai quattro bit più significativi; nei rimanenti periodi su queste linee viene invece inviata l'informazione di stato. Durante i cicli nei quali il microprocessore assume il controllo del bus, questi segnali risultano essere solamente degli ingressi.
La linea di abilitazione alta del bus è attiva a livello basso, e deve essere utilizzata per abilitare i dati presenti sulla parte più significativa del bus dati. I circuiti a 8 bit collegati alla parte alta del bus dati sfruttano questa linea per la selezione del chip. Le linee di stato sono tre e lavorano congiuntamente indicando la loro attività in modo codificato. Per il coprocessore 8087 questa codifica è la seguente:

Diagramma temporale di funzionamento di un coprocessore in un sistema dotato di controller del bus

Confronto tra le mappe di memoria di un microprocessore e di un coprocessore

/S2	/S1	/S0	STATO
0	X	X	Non utiljzzato
1	0	0	Non utilizzato
1	0	1	Lettura in memoria
1	1	0	Scrittura in memoria
1	1	1	Passivo

Queste linee vengono utilizzate per collegare il controller del bus, che genera i segnali per l'accesso alla memoria. Qualsiasi variazione degli stati indica l'inizio di un ciclo di bus. Questi segnali vengono letti dal coprocessore quando la CPU controlla il bus.

I segnali di richiesta/concessione (Request/Grant) sono due: uno di questi viene utilizzato per ottenere il controllo del bus locale per il trasferimento da parte del microprocessore di operandi o di un altro controller del bus locale. La sequenza di richiesta/concessione è la seguente.

Viene inviato al microprocessore un impulso di durata pari ad un ciclo di clock, per indicare allo stesso che è stata fatta una richiesta di bus attraverso il coprocessore; questa richiesta può essere eseguita anche da un altro circuito collegato al coprocessore mediante il secondo segnale di richiesta/concessione.

Il coprocessore attende l'impulso di concessione e, quando questo arriva, inizia l'operazione di trasferimento che viene eseguita nel ciclo di clock successivo a quello di concessione. Se la richiesta è stata effettuata da un altro circuito collegato al coprocessore l'operazione di trasferimento inizia dopo che è stata trasferita la concessione a questo secondo circuito.

Quando gli interrupt sono abilitati, il loro segnale viene utilizzato per indicare che se ne è verificato uno non mascherato durante una operazione numerica. Generalmente questa linea è collegata al controller degli interrupt.

Il segnale di occupato, o "Busy", indica che il coprocessore sta eseguendo una istruzione numerica. Viene collegato all'ingresso /TEST del microprocessore per ottenere la sincronizzazione. Quando si verifica un interrupt non mascherato, questo segnale rimane attivo finché non viene disattivato l'interrupt.

Il segnale di riconoscimento, o "Ready", è quello incaricato di abilitare la memoria indirizzata sino a che non viene completato il trasferimento dei dati.

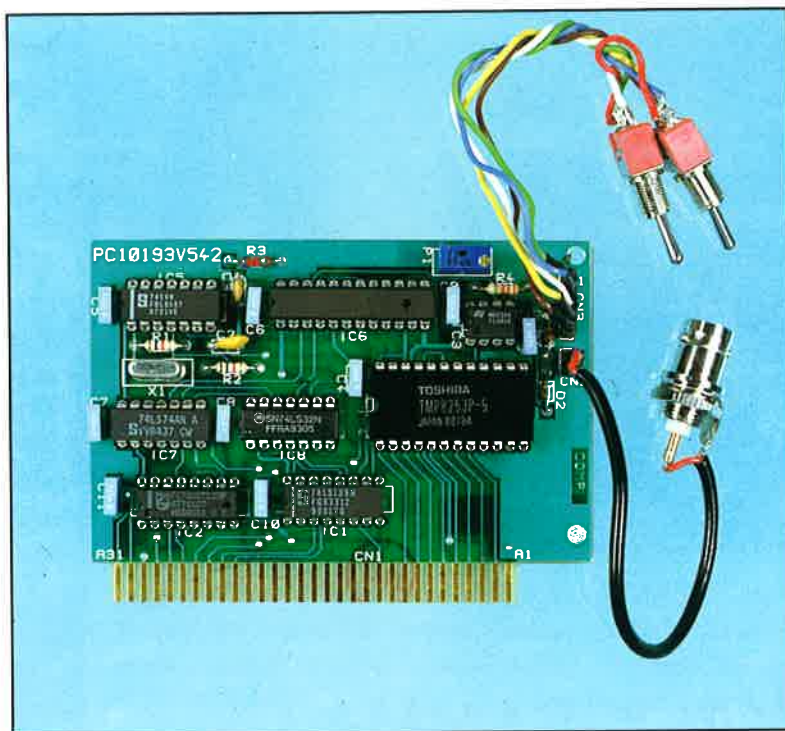
La linea di "reset" serve per fermare immediatamente la funzione che il coprocessore sta eseguendo. Questo segnale deve rimanere attivo per almeno quattro cicli di clock.

Il reset è sincronizzato internamente.

PROGRAMMA PER L'OSCILLOSCOPIO

Il ruolo del software in un sistema di acquisizione dati è di importanza fondamentale. Quello utilizzato in questo dispositivo può essere considerato di carattere polifunzionale, poiché sono ben tre le funzioni che svolge e che di seguito verranno esaminate.

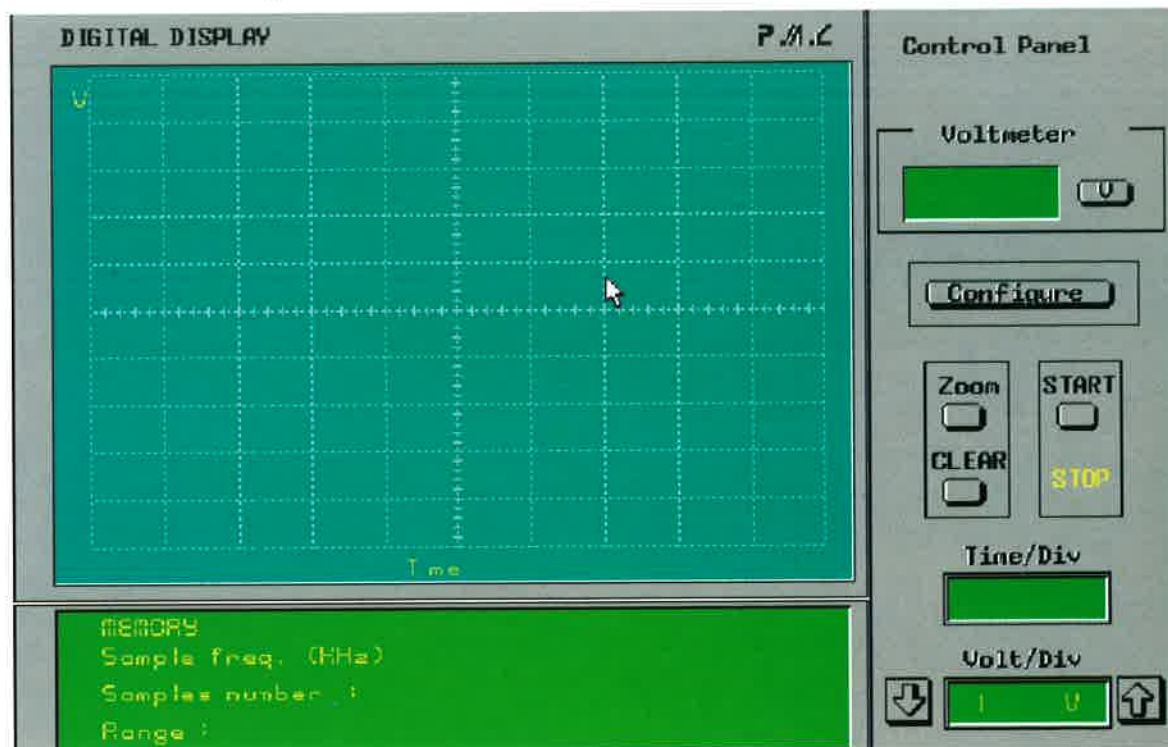
Per il controllo dell'hardware bisogna avere a disposizione le funzioni di I/O e conoscere gli indirizzi della scheda e le parole di controllo dei dispositivi programmabili e della scheda stessa. Per poter gestire il sistema è necessario sapere quale è la finalità dei dati acquisiti, in modo da creare un algoritmo che possa elaborarli.

Per sviluppare la rappresentazione grafica si devono stabilire in precedenza una serie di obiettivi dai quali dipenderà la qualità grafica della visualizzazione. In qualsiasi caso, di seguito vengono fornite tutte le

Il commutatore e il connettore vengono collegati al circuito per mezzo di terminali

informazioni possibili per permettere al lettore di sfruttare completamente tutte le possibilità offerte da questa realizzazione.
Una perfetta combinazione di questi tre fattori può dar vita a uno strumento virtuale che simula perfettamente lo strumento reale, in questo caso un oscilloscopio, con alcune funzioni migliorate a scapito di altre non particolarmente efficienti.

INSTALLAZIONE

Il programma di controllo della scheda di acquisizione dati non richiede in pratica alcun processo di installazione, poiché esegue lui stesso tutte le operazioni necessarie allo scopo; per lanciare il programma è infatti necessario solo il file OSC.EXE. Nel dischetto allegato vengono forniti anche due file con estensione .PMC che contengono dati relativi a segnali rilevati con la scheda.
Per completare le fasi di questa pseudo-installazione è opportuno lanciare il programma in modo da poterne verificare il perfetto funzionamento, che deve avvenire senza alcun problema su qua-

Schermo del calcolatore trasformato nel pannello di controllo di un oscilloscopio

Vengono forniti anche due file con estensione .PMC che contengono i dati relativi a due segnali esaminati con questa scheda

É possibile eseguire lo zoom di una zona determinata del grafico

campionamenti, in modo da ottenere la miglior visualizzazione possibile per i segnali di frequenza più elevata.

RANGE

L'AD7569 accetta in ingresso segnali compresi tra 1,25 V e 2,5 V. Questo valore è stato però raddoppiato per rendere la scheda più efficiente, per cui è disponibile un campo di valori che può arrivare fino a 5 V selezionabile con l'opzione 2. Sulla scheda si deve impostare il commutatore S2 nella posizione corrispondente all'intervallo che successivamente viene selezionato tramite software.

C ⇒ 2,5 V
D ⇒ 5 V

POLARITÀ

É possibile selezionare tramite software anche la polarità, rispettando quella impostata sulla scheda con il commutatore S1:

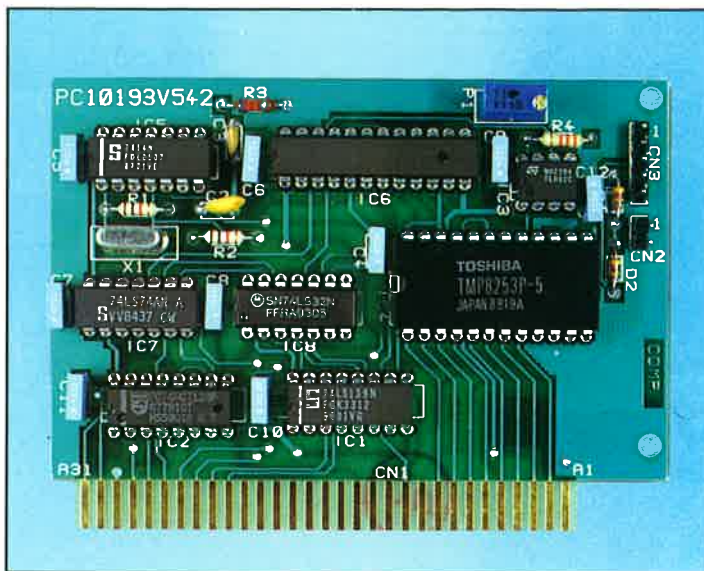
A ⇒ BIPOLARE
B ⇒ UNIPOLARE

La visualizzazione di queste opzioni è possibile unicamente ed esclusivamente dopo che sono stati introdotti tutti i dati nella finestra di configurazione; non è possibile iniziare il processo di rilevazione dei dati se tutte le opzioni non sono correttamente impostate.
Per inserire le opzioni di configurazione è presente il pulsante "Configure" che consente la visualizzazione della finestra di configurazione, rappresentata nella figura corrispondente.
L'impostazione delle opzioni è molto semplice; per attivare una opzione è sufficiente premere il pulsante posto sulla destra di quella desiderata per far cambiare il suo colore.
Per impostare la frequenza massima di ingresso si deve digitare il valore corrispondente tramite tastiera, ricordando che sono accettati valori sino a 20 kHz.
Al termine si può premere il pulsante di conferma "OK" o quello di annullamento "CANCEL", che ripristina le condizioni iniziali.
Come si può osservare nella figura corrispondente, sono disponibili anche altre opzioni disposte sulla parte destra del pannello.
La prima corrisponde all'indicazione "Voltmeter", e serve per visualizzare con precisione il valore

L'AD7569 consente un range di tensioni di ingresso selezionabile tra 1,25 e 2,5 V

lunque tipo di monitor, HERCULES, EGA, VGA o SVGA, sia monocromatico che a colori.

IL PROGRAMMA

Per familiarizzare con il programma è consigliabile visualizzare i file dati forniti con il floppy. Per fare ciò bisogna aprire il menu "File" e selezionare l'opzione "Open". A questo punto sullo schermo compare un elenco composto da due file: PRU1.PMC e PRU2.PMC. Con il puntatore del mouse posizionato sul nome di uno dei due file si deve premere il pulsante sinistro e di seguito cliccare su OK; la finestra di selezione del file scompare e il segnale viene visualizzato nel quadrante, con i relativi dati riportati sulla parte inferiore del pannello. É possibile osservare la tensione in un punto qualsiasi, eseguire uno zoom, o variare la scala delle tensioni. Per visualizzare l'altro file si deve per prima cosa eseguire la funzione "CLEAR", e poi procedere all'apertura del nuovo file con le stesse operazioni viste per il file precedente. Per uscire dal programma si deve aprire il menu "File" e scegliere l'opzione "Quit".

Circuito con tutti i componenti montati

LINEA DEI MENU

Sulla parte superiore dello schermo è presente un menu a tendina che si può osservare anche nella figura corrispondente. Per effettuare la scelta di una delle opzioni del menu si deve procedere come segue:

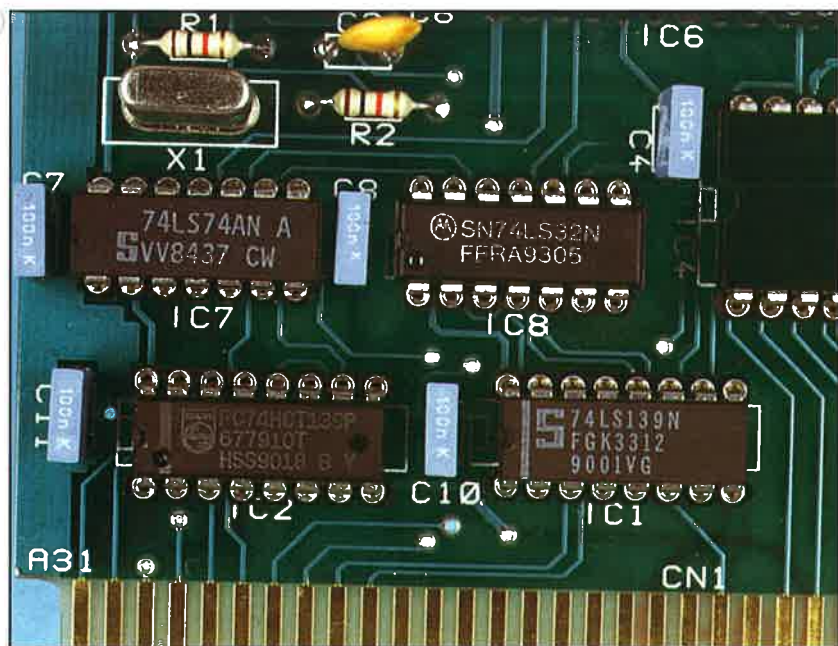
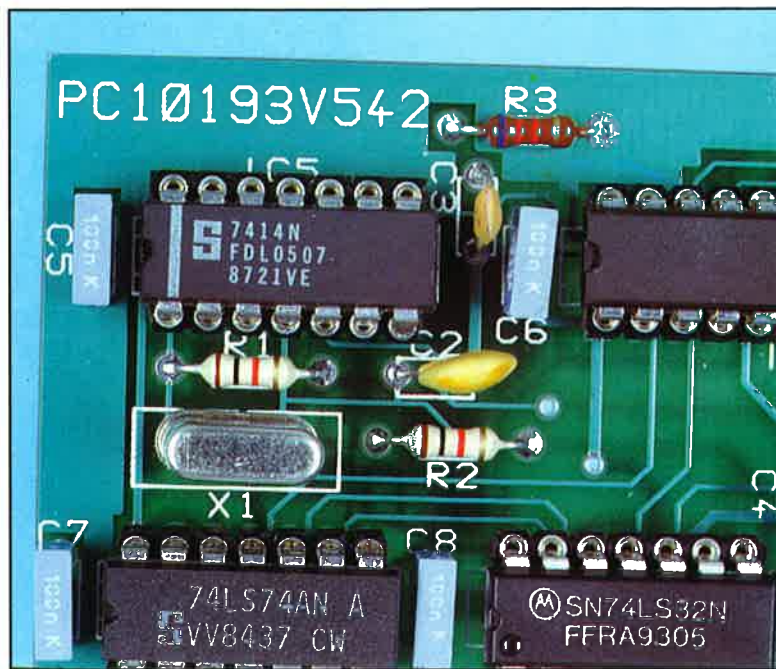
- spostare il cursore del mouse sull'area relativa all'opzione desiderata. Questa operazione può essere eseguita anche tramite tastiera, utilizzando le frecce del tastierino numerico;
- il menu attivo viene evidenziato in negativo, e quando si apre visualizza tutte le opzioni di cui dispone;
- per selezionare l'opzione desiderata è sufficiente posizionarsi su questa e premere il pulsante del mouse o il tasto ENTER.

Circuiti integrati utilizzati come decodificatori di indirizzi

MENU FILE

Open

Questa opzione serve per aprire dei file dati precedentemente memorizzati, che contengono i segnali digitalizzati.

Per selezionare l'opzione desiderata è sufficiente posizionarsi sull'indicatore corrispondente e premere il pulsante del mouse o il tasto "ENTER"

Dettaglio dei componenti che formano l'oscillatore dell'oscilloscopio

L'accesso a questi file si ottiene tramite una finestra interattiva con il computer, nella quale è possibile selezionare una qualunque unità o qualsiasi directory del calcolatore per ricercare il file contenente i dati desiderati.

Come si può osservare nella figura corrispondente, nella finestra si possono distinguere cinque sezioni:

1. - la directory attuale con l'estensione dei file con i quali è possibile lavorare,

2. - l'indicazione dei file che hanno l'estensione riportata nella sezione superiore,

3. - la finestrella per l'inserimento del nome del file desiderato. Il file può essere selezionato in due diversi modi:

3.1 - posizionando il cursore del mouse sul nome del file e cliccando con lo stesso, oppure premendo il tasto ENTER,

3.2 - scrivendo direttamente il nome del file all'interno della finestrella apposita; in questo caso bisogna posizionare il cursore all'interno della stessa e cliccare con il mouse o premere il tasto ENTER. Ciò fa apparire lampeggiante il cursore interno alla finestra, permettendo la scrittura del nome del file desiderato.

L'opzione "Quit" provoca la fine dell'esecuzione del programma. Prima di uscire completamente appare una finestra per la conferma della richiesta di abbandono

4. - Icone. Le frecce servono per spostarsi all'interno della directory corrente, mentre la barra spaziatrice deve essere utilizzata per passare alla directory superiore rispetto a quella corrente.

5. - I pulsanti "OK" e "CANCEL" servono per confermare o annullare la scelta effettuata.

View

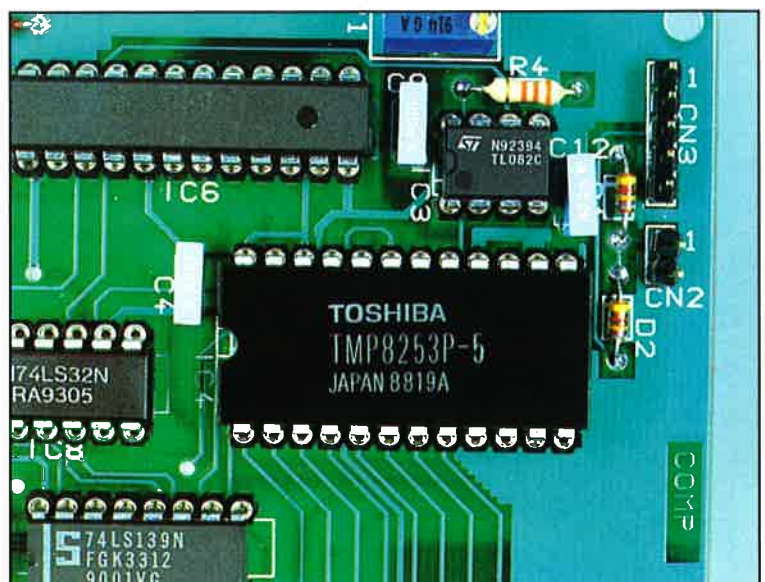
Questa opzione presenta lo stesso tipo di finestra già descritta in precedenza e con le stesse sezioni, ma in questo caso serve per scrivere il nome del file nel quale si desiderano memorizzare i dati. É quindi sufficiente posizionare il cursore all'interno della finestra presente al di sopra dei pulsanti e cliccare; compare un cursore lampeggiante per indicare che è possibile scrivere il nome del file, che può avere una lunghezza massima di 8 caratteri.

Clear

Cancella un file dati. L'accesso ai file si ottiene come nei casi precedenti.

Quit

Con questa opzione viene portata a termine l'esecuzione del programma. Prima di uscire appare una finestra di conferma della richiesta di abbandono del programma.

L'8253 viene utilizzato come divisore di frequenza

Linea del menu, posta al di sopra del pannello dell'oscilloscopio

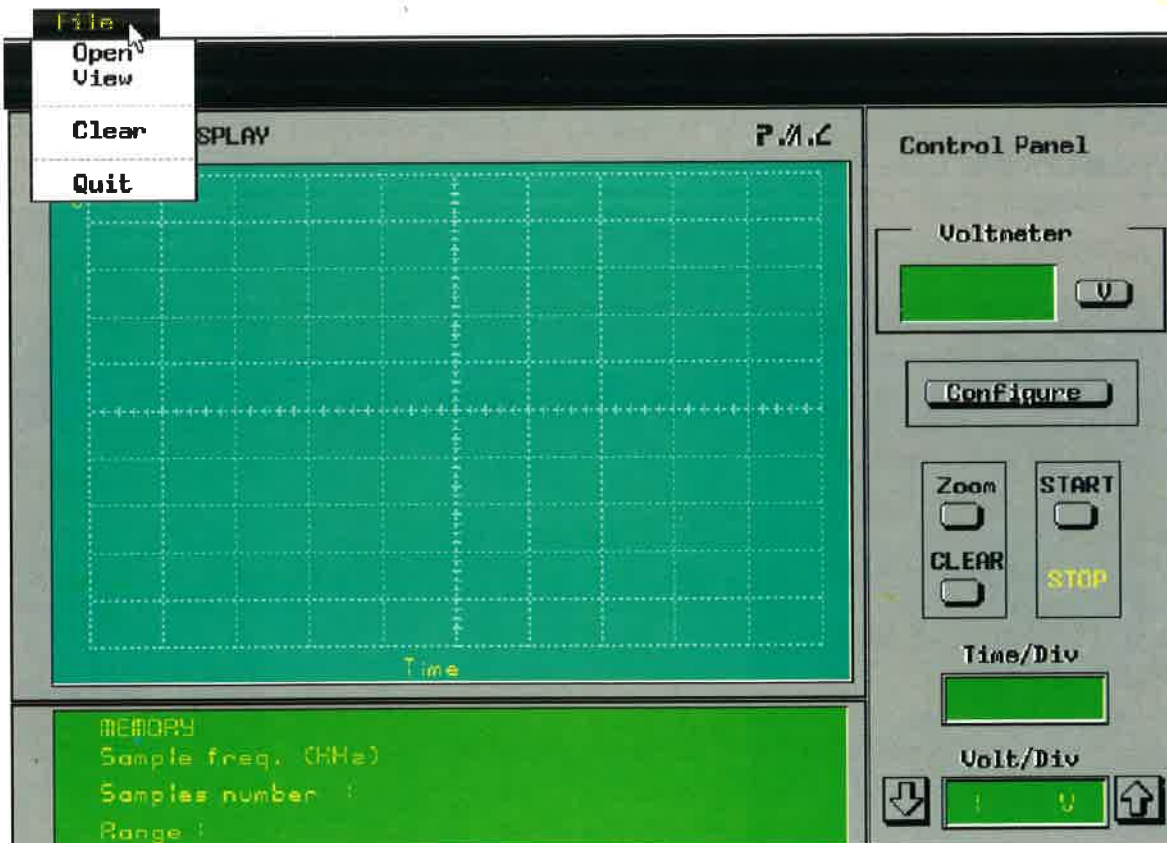
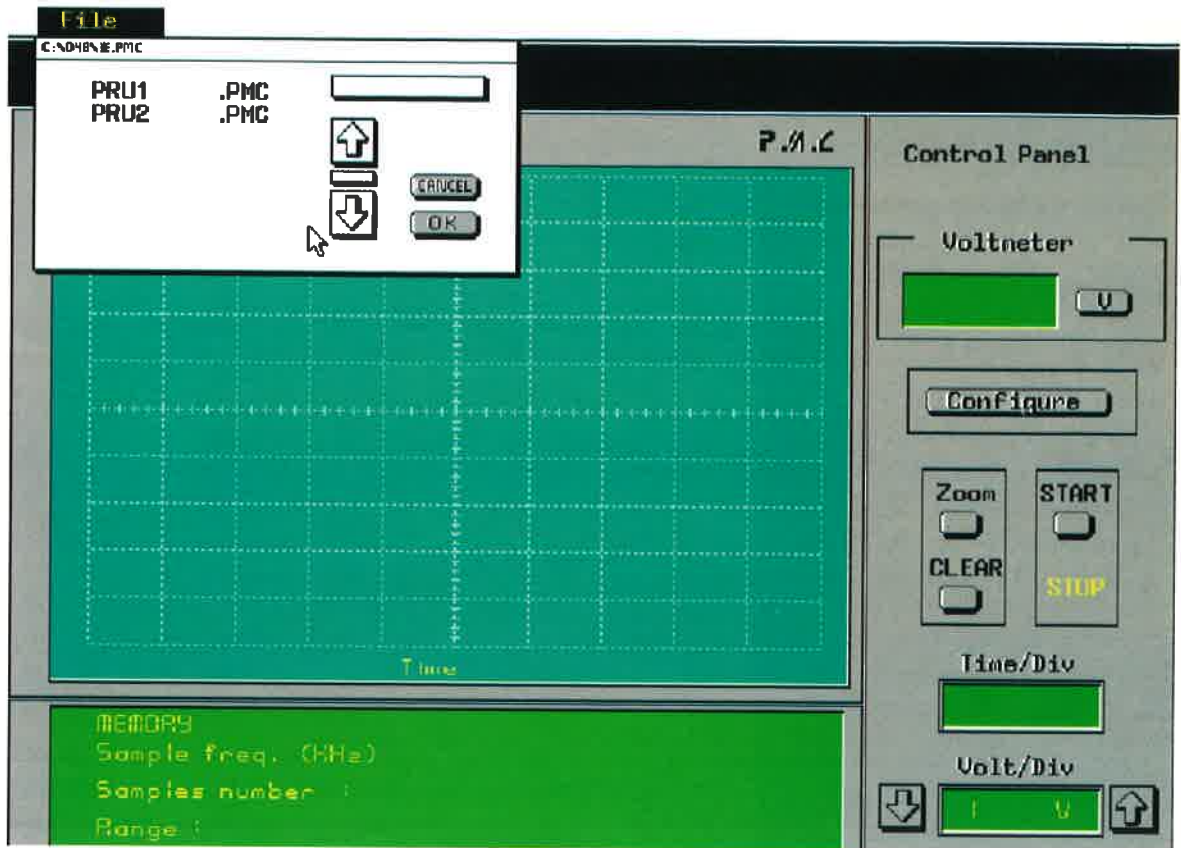
LO STRUMENTO

Viene di seguito esaminato quello che è lo strumento virtuale propriamente detto. Per prima cosa si può osservare che la parte sinistra del pannello è occupata da due finestre: una superiore e l'altra inferiore. Quella superiore, perfettamente suddivisa in 10x10 riquadri, serve per visualizzare la grafica del segnale digitalizzato. Gli assi dei tempi e delle tensioni hanno i valori che sono indicati sulla parte inferiore destra dello strumento. Nella finestra inferiore vengono visualizzati alcuni dati significativi che potrebbero essere interessanti per l'utente, quali il numero dei campionamenti, la loro frequenza e l'intervallo consentito del segnale di ingresso.

NUMERO DI CAMPIONAMENTI

	Frequenza di campionamento (kHz)	N° di campionamenti	Tempo di campionamento (ms)
Tempo massimo	1	1.024	1024
Tempo minimo	200	256	1.28

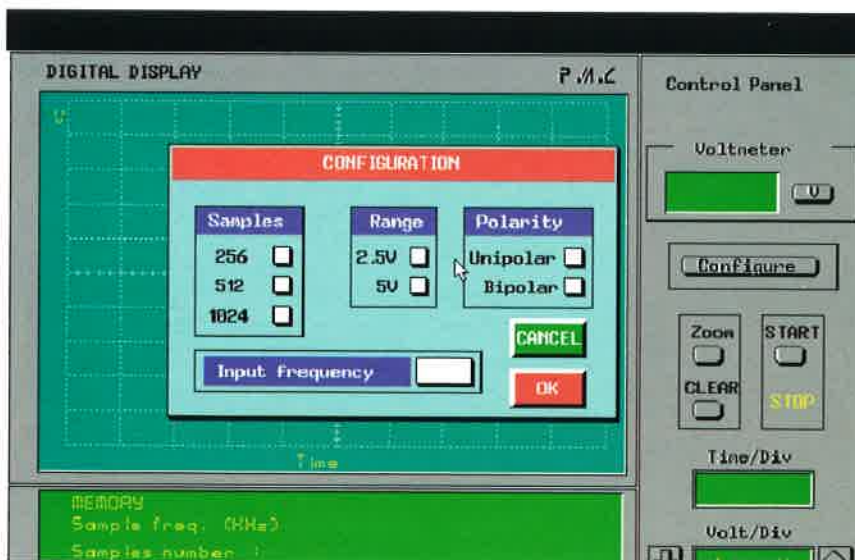
Corrisponde al numero dei valori di tensione rilevati sul segnale. Questa opzione offre la possibilità di scegliere tra tre diverse opzioni: 256, 512 o 1024 campionamenti. É molto importante poiché consen-

Menu File aperto

L'opzione relativa ai campionamenti consente la scelta tra i valori: 256, 512 o 1024

Finestra dell'elenco dei file

Per un segnale da 100 Hz rilevato a 1 kHz, si prelevano campionamenti per più di un secondo

te di selezionare intervalli di tempo diversi per la rilevazione del segnale oggetto del campionamento.
La tabella riporta i valori relativi ai tempi massimi e minimi selezionabili in funzione del numero di campionamenti e della frequenza di campionamento.

Si può osservare che se il valore impostato è 1024, per un segnale da 100 Hz rilevato alla frequenza di 1 kHz si prelevano campionamenti per più di un secondo. Viceversa, per prelevare 256 campionature su di un segnale da 20 kHz oggetto di campionamenti a 200 kHz occorre poco più di 1 millisecondo.

Finestra per la configurazione dell'oscilloscopio

FREQUENZA DI INGRESSO

Come detto in precedenza, questo dato viene immesso dall'utente in funzione della frequenza massima del segnale oggetto del campionamento. Nel caso non si conosca il tipo di segnale oggetto della misura, è consigliabile selezionare sempre il valore massimo (20 kHz) e 256

É possibile eseguire lo zoom di una zona determinata del grafico

campionamenti, in modo da ottenere la miglior visualizzazione possibile per i segnali di frequenza più elevata.

RANGE

L'AD7569 accetta in ingresso segnali compresi tra 1,25 V e 2,5 V. Questo valore è stato però raddoppiato per rendere la scheda più efficiente, per cui è disponibile un campo di valori che può arrivare fino a 5 V selezionabile con l'opzione 2. Sulla scheda si deve impostare il commutatore S2 nella posizione corrispondente all'intervallo che successivamente viene selezionato tramite software.

C ⇒ 2,5 V
D ⇒ 5 V

POLARITÀ

É possibile selezionare tramite software anche la polarità, rispettando quella impostata sulla scheda con il commutatore S1:

A ⇒ BIPOLARE
B ⇒ UNIPOLARE

La visualizzazione di queste opzioni è possibile unicamente ed esclusivamente dopo che sono stati introdotti tutti i dati nella finestra di configurazione; non è possibile iniziare il processo di rilevazione dei dati se tutte le opzioni non sono correttamente impostate.
Per inserire le opzioni di configurazione è presente il pulsante "Configure" che consente la visualizzazione della finestra di configurazione, rappresentata nella figura corrispondente.
L'impostazione delle opzioni è molto semplice; per attivare una opzione è sufficiente premere il pulsante posto sulla destra di quella desiderata per far cambiare il suo colore.
Per impostare la frequenza massima di ingresso si deve digitare il valore corrispondente tramite tastiera, ricordando che sono accettati valori sino a 20 kHz.
Al termine si può premere il pulsante di conferma "OK" o quello di annullamento "CANCEL", che ripristina le condizioni iniziali.
Come si può osservare nella figura corrispondente, sono disponibili anche altre opzioni disposte sulla parte destra del pannello.
La prima corrisponde all'indicazione "Voltmeter", e serve per visualizzare con precisione il valore

L'AD7569 consente un range di tensioni di ingresso selezionabile tra 1,25 e 2,5 V

della tensione corrispondente al punto sul quadrante selezionato con il cursore.
Sulla parte inferiore sono invece presenti due indicatori. Il primo, "Time/Div", indica la scala dell'asse orizzontale dei tempi, che dipende dal numero dei campionamenti e dalla frequenza di campionamento. L'indicatore inferiore, "Volt/Div", indica la scala dell'asse verticale delle tensioni, che può essere modificato quando il sistema è nella condizione di "STOP".
L'opzione "CLEAR" deve essere attivata quando si desidera passare dalla condizione di acquisizione dati a quella di visualizzazione o viceversa; in qualsiasi caso però, l'attivazione di questa opzione provoca la cancellazione della configurazione impostata.
Un'altra opzione disponibile è lo "Zoom"; osservando la figura corrispondente si può notare che con questa opzione è possibile eseguire uno zoom dell'intervallo di tempo selezionato nel quadrante di visualizzazione del segnale. Questo intervallo viene definito cliccando su due punti con il mouse, dopo che si è selezionata l'opzione di "Zoom". Sulla parte superiore sinistra dello schermo appare ingrandita la zona selezionata.

Sulla parte inferiore dello schermo sono presenti due indicatori: "Time/Div" e "Volt/Div"

Infine, l'opzione "START" avvia il processo di acquisizione dati, purché tutte le opzioni di configurazione siano state correttamente impostate. Per interrompere l'acquisizione ed eseguire qualsiasi altra operazione (sia di memorizzazione dei dati, di cambio della scala delle tensioni, di zoom, ecc.) è sufficiente mantenere premuto il mouse per qualche istante. L'arresto o l'attivazione del sistema viene visualizzata con l'evidenziazione dell'opzione corrispondente.

Circuito integrato convertitore analogico/digitale AD7569